

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-106927

(43)Date of publication of application : 23.04.1996

(51)Int.Cl.

H01M 10/48
G01R 31/36
H02J 7/00

(21)Application number : 06-238900

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 03.10.1994

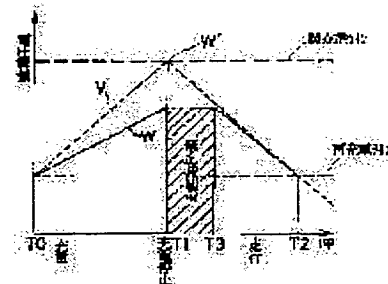
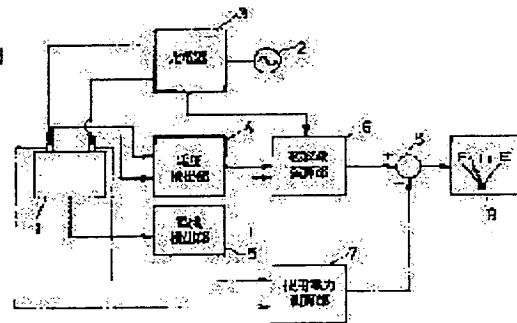
(72)Inventor : NAKAJIMA TAKESHI

(54) REMAINING CAPACITY DISPLAY DEVICE OF AUTOMOBILE BATTERY

(57)Abstract:

PURPOSE: To always square the reading of a meter with the actual remaining capacity by subtracting used electric power from the initial remaining capacity calculated on the basis of the battery voltage detected after the constant time from charging stop, and displaying as the remaining capacity of a battery.

CONSTITUTION: A driver sees the reading of a meter 9 and when the reading is around empty E, the driver judges that charge is necessary, and connects a battery 1 to a charger 3, and charge is conducted for the time T_0 - T_1 , then stopped. Apparent remaining capacity W' based on the voltage V becomes a value near the full charge, but since it is lower than the actual remaining capacity W , a built-in timer of a remaining capacity operation part 6 stands ready for the time T_1 - T_3 . During this period, driving is stopped, and at a point of time T_3 when the voltage of the battery 1 is stabilized, the operation part 6 calculates the remaining capacity based on the detected voltage of a voltage detecting part 4, and outputs as an initial remaining capacity W . A subtracter 8 subtracts a used electric power integrated value in a used electric power operation part 7 from the capacity W and outputs to the meter 9. Thereby, the reading of the meter always squares with the actual remaining capacity.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-106927

(43)公開日 平成8年(1996)4月23日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 10/48	P			
G 0 1 R 31/36	A			
H 0 2 J 7/00	X			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-238900

(22)出願日 平成6年(1994)10月3日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 中島 剛

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

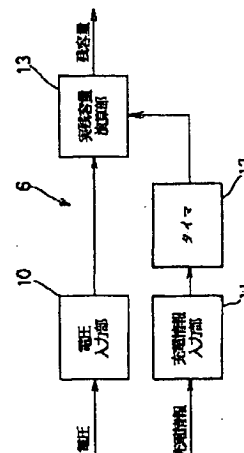
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54)【発明の名称】 自動車バッテリーの残容量指示装置

(57)【要約】

【目的】 充電停止時に見かけ上高く出る電圧を落ちつかせてから残容量のメータ指示を行うようにし、メータ指示では残量があるのにバッテリーが上がってしまつて走行できなくなる問題をなくす。

【構成】 バッテリーの充電停止後、タイマによって一定時間を計時させ、タイマが一定時間を計した時に、実残容量演算部がバッテリー電圧検出部の検出するバッテリー電圧に基づいて初期残容量の演算し、この実残容量演算部が演算する初期残容量から使用電力を減算していくことによってメータにバッテリーの残容量を指示させる。これにより、充電停止直後の見かけ上高く出る電圧に基づいて初期残容量を決める場合と異なり、充電停止後一定時間おくことによって実容量とほぼ一致するまでバッテリーの電圧を落ちつかせ、その電圧に基づいて初期残容量を求め、メータ指示を常にバッテリーの実残容量と一致したものとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリ電圧を検出するバッテリー電圧検出部と、充電停止時に前記バッテリー電圧検出部が検出するバッテリー電圧に基づいて初期残容量を演算する残容量演算部と、前記バッテリーの使用電力を積算する使用電力演算部と、前記残容量演算部が演算する初期残容量から前記使用電力演算部が積算する使用電力を減算してバッテリー残容量を算出する減算部と、前記減算部が算出する残容量を指示するメータとを備えて成る自動車バッテリーの残容量指示装置において、

前記残容量演算部が、前記充電停止後、一定時間を計時するタイマと、前記タイマが一定時間を計時した時に前記バッテリー電圧検出部が検出するバッテリー電圧に基づいて初期残容量を演算する実残容量演算部とを備えたことを特徴とする自動車バッテリーの残容量指示装置。

【請求項2】 バッテリ電圧を検出するバッテリー電圧検出部と、充電停止時に前記バッテリー電圧検出部が検出するバッテリー電圧に基づいて初期残容量を演算する残容量演算部と、前記バッテリーの使用電力を積算する使用電力演算部と、前記残容量演算部が演算する初期残容量から前記使用電力演算部が積算する使用電力を減算してバッテリー残容量を算出する減算部と、前記減算部が算出する残容量を指示するメータとを備えて成る自動車バッテリーの残容量指示装置において、

前記残容量演算部が、前記バッテリーの温度情報を入力する温度入力部と、前記バッテリーの充電時間を積算する充電情報入力部と、バッテリー温度と充電時間との組合せによってバッテリー残容量を決定する残容量データテーブルと、前記温度入力部からの温度情報と前記充電情報入力部からの充電時間情報に基づき、前記残容量データテーブルを参照して実残容量を求める実残容量演算部とを備えたことを特徴とする自動車バッテリーの残容量指示装置。

【請求項3】 バッテリ電圧を検出する電圧検出部と、充電停止時に前記電圧検出部が検出するバッテリー電圧に基づいて初期残容量を演算する残容量演算部と、前記バッテリーの使用電力を積算する使用電力演算部と、前記残容量演算部が演算する初期残容量から前記使用電力演算部が積算する使用電力を減算してバッテリー残容量を算出する減算部と、前記減算部が算出する残容量を指示するメータとを備えて成る自動車バッテリーの残容量指示装置において、

前記残容量演算部が、前記バッテリーの充電時間を積算する充電情報入力部と、バッテリー電圧と充電時間との組合せによってバッテリー電圧から算出される見かけ上の残容量が実残容量に一致するまでに必要とするバッテリーの放電時間を決定する放電パターンテーブルと、充電停止時に前記電圧検出部が検出するバッテリー電圧と前記充電情報入力部が積算する充電時間情報に基づき、前記放電パターンテーブルを参照して放電時間を決定する放電パ

ターン演算部と、前記放電パターン演算部が決定した放電パターンにしたがって前記バッテリーを放電させる放電制御部と、前記放電制御部によって放電した後に前記電圧検出部から入力されるバッテリー電圧に基づいて残容量を演算する実残容量演算部とを備えたことを特徴とする自動車バッテリーの残容量指示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、電気自動車に搭載されるバッテリーの残容量を指示するための自動車バッテリーの残容量指示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電気自動車は多数台の自動車バッテリーを駆動源とし、駆動モータを回転させることによって走行するものであるが、バッテリーが駆動源となるために、従来のガソリン自動車の燃料メータに代えて、バッテリーの残容量を常にメータに指示させる必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、従来の自動車バッテリーの残容量指示装置では、次のような問題点があった。すなわち、バッテリーを再充電すると、図6の期間T0～T1に示すようにバッテリー電圧Vが見かけ上、実容量Wよりも高く出る性質があり、バッテリー電圧Vのみを見て充電停止を行うと、実残容量Wはバッテリー電圧Vに基づいて計算した容量よりも小さくなる。そこで、T1時点で充電を停止し、すぐに自動車の走行を開始する場合、自動車のバッテリー残容量メータには充電停止時のバッテリー電圧に基づいて計算した見かけ上の初期残容量W'から使用電力を減算することによって残容量を表示させるために、実残容量Wは常に誤差w分だけ見かけ上の残容量W'より小さい。

【0004】そこで、見かけ上の残容量W'がメータ上エンプティとなる再充電ラインに達する前に、実残容量がほとんど0になってしまい、バッテリー切れで走行できなくなったり、またバッテリー液をほとんど空にしてしまったりしてバッテリー自体に損傷を与えてしまうことがあるという問題点があった。

【0005】この発明はこのような従来の問題点に鑑みてなされたもので、バッテリーの残容量を示すメータがバッテリーの実残容量を指示することができる自動車バッテリーの残容量指示装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、バッテリー電圧を検出するバッテリー電圧検出部と、充電停止時にバッテリー電圧検出部が検出するバッテリー電圧に基づいて初期残容量を演算する残容量演算部と、バッテリーの使用電力を積算する使用電力演算部と、残容量演算部が演算する初期残容量から使用電力演算部が積算する使用電力を減算してバッテリー残容量を算出する減算部と、減算部が算出する残容量を指示するメータとを備えて成る自

動車バッテリーの残容量指示装置において、残容量演算部が、充電停止後、一定時間を計時するタイマと、タイマが一定時間を計時した時にバッテリー電圧検出部が検出するバッテリー電圧に基づいて初期残容量を演算する実残容量演算部とを備えたものである。

【0007】請求項2の発明は、バッテリー電圧を検出するバッテリー電圧検出部と、充電停止時にバッテリー電圧検出部が検出するバッテリー電圧に基づいて初期残容量を演算する残容量演算部と、バッテリーの使用電力を積算する使用電力演算部と、残容量演算部が演算する初期残容量から使用電力演算部が積算する使用電力を減算してバッテリー残容量を算出する減算部と、減算部が算出する残容量を指示するメータとを備えて成る自動車バッテリーの残容量指示装置において、残容量演算部が、バッテリーの温度情報を入力する温度入力部と、バッテリーの充電時間を積算する充電情報入力部と、バッテリー温度と充電時間との組合せによってバッテリー残容量を決定する残容量データテーブルと、温度入力部からの温度情報と充電情報入力部からの充電時間情報に基づき、残容量データテーブルを参照して実残容量を求める実残容量演算部とを備えたものである。

【0008】請求項3の発明は、バッテリー電圧を検出する電圧検出部と、充電停止時に電圧検出部が検出するバッテリー電圧に基づいて初期残容量を演算する残容量演算部と、バッテリーの使用電力を積算する使用電力演算部と、残容量演算部が演算する初期残容量から使用電力演算部が積算する使用電力を減算してバッテリー残容量を算出する減算部と、減算部が算出する残容量を指示するメータとを備えて成る自動車バッテリーの残容量指示装置において、残容量演算部が、バッテリーの充電時間を積算する充電情報入力部と、バッテリー電圧と充電時間との組合せによってバッテリー電圧から算出される見かけ上の残容量が実残容量に一致するまでに必要とするバッテリーの放電時間を決定する放電パターンテーブルと、充電停止時に電圧検出部が検出するバッテリー電圧と充電情報入力部が積算する充電時間情報に基づき、放電パターンテーブルを参照して放電時間を決定する放電パターン演算部と、放電パターン演算部が決定した放電パターンにしたがってバッテリーを放電させる放電制御部と、放電制御部によって放電した後に電圧検出部から入力されるバッテリー電圧に基づいて残容量を演算する実残容量演算部とを備えたものである。

【0009】

【作用】請求項1の発明の自動車バッテリーの残容量指示装置では、バッテリーの充電停止後、タイマによって一定時間を計時させ、タイマが一定時間を計時した時に、実残容量演算部がバッテリー電圧検出部の検出するバッテリー電圧に基づいて初期残容量を演算し、この実残容量演算部が演算する初期残容量から使用電力を減算していくことによってメータにバッテリーの残容量を指示させる。

【0010】これにより、充電停止直後の見かけ上高く出る電圧に基づいて初期残容量を決める場合と異なり、充電停止後一定時間おくことによって実容量とほぼ一致するまでバッテリーの電圧を落ちつかせ、その電圧に基づいて初期残容量を求めることができ、メータ指示を常にバッテリーの実残容量と一致したものとすることができる。

【0011】請求項2の発明の自動車バッテリーの残容量指示装置では、実残容量演算部が、バッテリーの温度情報を温度入力部から得、バッテリーの充電時間を充電情報入力部から得、バッテリー温度と充電時間との組合せによってバッテリー残容量を決定する残容量データテーブルのデータテーブルを参照して、温度入力部からの温度情報と充電情報入力部からの充電時間情報との組合せに基づいてバッテリーの実残容量を求める。そして、この実残容量演算部が求める実残容量を初期残容量とし、この初期残容量から使用電力を減算していくことによってメータにバッテリーの残容量を指示させる。

【0012】これにより、充電停止直後の見かけ上高く出る電圧から直接、初期残容量を決める場合と異なり、見かけ上高く出る充電停止直後の電圧に対して残容量データテーブルに基づく補正によって実残容量を求め、これを初期残容量とすることができ、メータ指示を常にバッテリーの実残容量と一致したものとすることができる。

【0013】請求項3の発明の自動車バッテリーの残容量指示装置では、バッテリーの充電時間を充電情報入力部によって得、放電パターン演算部が、バッテリー電圧と充電時間との組合せによってバッテリー電圧から算出される見かけ上の残容量が実残容量に一致するまでに必要とするバッテリーの放電時間を決定する放電パターンテーブルを参照して、充電停止時に電圧検出部が検出するバッテリー電圧と充電情報入力部が積算する充電時間情報に基づいて放電時間を決定し、この放電パターン演算部が決定した放電パターンにしたがって放電制御部がバッテリーを所定時間だけ放電させる。そして、放電制御部によって放電した後に電圧検出部から入力されるバッテリー電圧に基づいて実残容量演算部が残容量を演算して初期残容量とし、この初期残容量から使用電力を減算していくことによってメータにバッテリーの残容量を指示させる。

【0014】これにより、充電停止直後の見かけ上高く出る電圧から直接、初期残容量を決める場合と異なり、見かけ上高く出る充電停止直後の電圧に対して放電パターンテーブルに基づく所定の放電時間だけ放電してバッテリー電圧を落ちつかせ、その後のバッテリー電圧に基づいて初期残容量を決めるので、メータ指示を常にバッテリーの実残容量と一致したものとすることができる。

【0015】

【実施例】以下、この発明の実施例を図に基づいて詳説する。図1は請求項1～請求項3の発明それぞれの実施例に共通する全体的な構成のブロック図であり、バッテ

リ1に対して所定電力の電源2を変圧、整流して充電する充電器3と、バッテリー1の電圧を検出する電圧検出部4と、バッテリー液温度を検出する温度検出部5と、この発明の特徴部分をなす、バッテリー1の充電停止時の初期残容量を請求項1～請求項3のいずれかの方法で算出する残容量演算部6と、自動車走行時にバッテリー1から駆動電動機（図示せず）に流れる電流に基づいて使用電力を演算、積算して使用電力を求める使用電力演算部7と、残容量演算部6の初期残容量から使用電力演算部7の使用電力を減算してバッテリー残容量を求める減算器8と、このバッテリー残容量を満充電残容量をF（フル）、再充電が必要となる残容量をE（エンプティ）としてメータ表示するメータ9から構成されている。

【0016】そして請求項1の発明の実施例では、残容量演算部6が図2に示すような内部構成である。すなわち、電圧検出部4からの電圧検出信号を入力する電圧入力部10と、充電器3から充電開始、充電停止などの充電情報を入力する充電情報入力部11と、充電情報入力部11が充電停止を検出したときに起動し、あらかじめ設定された時間だけ計時するタイマ12と、このタイマ12がタイムアップ信号を出力するときに、電圧入力部10からバッテリー電圧を入力し、このバッテリー電圧に基づいてバッテリーの残容量を演算する実残容量演算部13から構成されている。

【0017】次に、上記構成の自動車バッテリーの残容量指示装置の動作について説明する。図1に基づいて全体的な動作について説明すると、バッテリーの残容量がエンプティになると運転者はバッテリー1に充電器3を接続し、再充電を行うことになる。この再充電の際、電圧検出部4をバッテリー1の電極に接続してバッテリー電圧を検出し、また温度検出部5をバッテリー1側のバッテリー液温度センサ（図示せず）の出力に接続し、これらの電圧、温度信号を残容量演算部6に入力する。

【0018】充電器3によってバッテリー1が満充電電圧に達したとき、あるいはそれ以下でも充電停止が必要になったときに充電器3による充電を停止する。

【0019】これによって残容量演算部6は充電停止時の実残容量を演算し、これを初期残容量として記憶し、減算器8に出力する。

【0020】充電停止後、充電器3を切り離し、自動車をバッテリーによって走行させるときにはバッテリー1に使用電力演算部7を接続し、バッテリーから駆動電動機（図示せず）に出力される電力を電圧、電流に基づいて計算し、その積算を行う。そして、積算電力を使用電力として減算器8に常時、出力する。

【0021】減算器8では残容量演算部6からの初期残容量からこの使用電力演算部7が与える使用電力積算値を減算して残容量を求め、これをメータ9に出力する。メータ9では、このバッテリー残容量を満充電残容量をF（フル）、再充電が必要となる残容量をE（エンプ

ティ）としてメータ表示する。

【0022】そこで、運転者はこのメータ9の表示を見ながら走行し、エンプティに近くなれば再充電が必要であると判断し、サービスステーションに立ち寄って再充電を受け、あるいは自宅で再充電を行うことになる。

【0023】この再充電を行う場合、第1の実施例の残容量演算部6では、次のように動作して実残容量を初期残容量として出力する。充電開始時に充電器3と電圧検出部4に残容量演算部6を接続し、電圧検出部4から出力されるバッテリー電圧を電圧入力部10から入力し、また充電器3から充電開始、停止の充電情報を充電情報入力部11から入力する。

【0024】そしてタイマ12は充電情報入力部11が充電停止情報を受けた時に計時を開始し、あらかじめ設定されている時間を計時すると実残容量演算部13に実残容量演算指令を与える。

【0025】そこで、実残容量演算部13では、タイマ12からの支持を受けた時に電圧入力部10から与えられるバッテリー電圧に基づいて残容量を演算し、これを初期残容量として出力する。

【0026】これによって、図3に示す事柄が成し遂げられる。すなわち、T0～T1の充電期間に充電されたバッテリー1がT1の時点で充電停止されると、充電停止時の電圧Vに基づく見かけ上の残容量は満充電に近い値となるが、実残容量Wはそれよりも低いものとなる。そこで、電圧を落ちつかせるために充電停止時にタイマ12を起動させることによってT1～T3の間待機させ、この期間は走行禁止期間とし、バッテリー1の電圧が落ちつくのを待つ。

【0027】そして電圧Vが落ちつき、電圧に基づく残容量が実残容量にほぼ一致するようになる時点T3においてタイマ12をタイムアップさせ、実残容量演算部13によってその時のバッテリー電圧に基づく残容量を演算させて初期残容量として出力させるのである。

【0028】これによって、メータ9が表示する残容量をほぼ実残容量に一致したものとして表示できるようになり、従来のようにメータ9がエンプティになる前にバッテリーが上がってしまったり走行できなくなったり、バッテリー液がなくなってしまう問題を回避することができ、バッテリーメータの信頼性を高めることができる。

【0029】次に、請求項2の発明の実施例を図1、図4に基づいて説明する。請求項2の発明の実施例も全体的な構成は図1に示した第1の実施例と共通であり、その特徴とする点は図4に示した残容量演算部6の内部構成にある。この第2の実施例の自動車バッテリーの残容量指示装置の残容量演算部6は、電圧検出部4が検出するバッテリー電圧を入力する電圧入力部14と、温度検出部5が検出するバッテリー液温度を入力する温度入力部15と、充電器3からの充電情報を入力する充電情報入力部

16と、充電停止時のバッテリー電圧、バッテリー液温度及び充電時間との組合せによってバッテリーの種類毎に実験的に決定されるバッテリー残容量データがテーブル形式で登録されている残容量データテーブル17と、電圧入力部14からの電圧情報、温度入力部15からの温度情報及び充電情報入力部16からの充電時間情報の組合せによって、残容量データテーブル17を参照してバッテリーの実残容量を割り出し、これを初期残容量として出力する実残容量演算部18から構成されている。

【0030】上記構成の第2の実施例の自動車バッテリーの残容量指示装置の動作について、次に説明する。図4に示した残容量演算部6では、充電情報入力部16が充電器3により充電開始信号が入力されると充電時間の計時を開始し、充電停止信号が入力された時にそれまでの充電時間を実残容量演算部18に与える。

【0031】温度入力部15では、充電停止時に温度検出部5から入力される温度情報を実残容量演算部18に与え、また電圧入力部14の電圧検出部4から入力される充電停止時のバッテリー電圧を実残容量演算部18に与える。

【0032】実残容量演算部18では、これらの諸情報から充電停止時の見かけ上の電圧と、バッテリー液温度、充電時間をパラメータとして残容量データテーブル17を参照し、該当するパラメータに対応する残容量データを読み出し、これを初期残容量として出力する。

【0033】この場合には、図6に示したグラフにおいて、充電停止時T1の見かけ上の電圧がW'であって、実残容量演算部18側であらかじめ登録されている実験ベースのデータに基づいて実残容量Wを自動的に割り出し、これを初期残容量としてメータ9に表示させることができるようになり、メータ9が表示する残容量をほぼ実残容量に一致したものとすることができ、従来のようにメータ9がエンプティになる前にバッテリーが上がってしまったり走行できなくなったり、バッテリー液がなくなってしまうたりする問題を回避することができ、バッテリーメータの信頼性を高めることができる。

【0034】しかもこの第2の実施例では、充電停止時に直ちに初期残容量を算出してメータ9に表示させることができるので、第1の実施例のように図3に示す走行禁止時間帯T1～T3が必要でなくなり、充電停止後すぐにバッテリー1を使用することができる。

【0035】次に、請求項3の発明の一実施例を図1、図5に基づいて説明する。この請求項3の発明の実施例も全体的な構成は図1に示した第1の実施例と共通であり、その特徴とする点は図5に示した残容量演算部6の内部構成にある。この第3の実施例の自動車バッテリーの残容量指示装置の残容量演算部6は、電圧検出部4が検出するバッテリー電圧を入力する電圧入力部19と、充電器3から充電開始、充電停止情報を入力する充電情報入力部20と、充電情報入力部20が入力した充電開始点

から充電停止点まで充電時間を計時する充電時間タイマ21と、充電停止時に積極的にバッテリーを一定時間だけ放電させる放電制御部22と、充電時間と充電停止時のバッテリー電圧との組合せによって所要放電時間を実験的に求めた放電パターンデータをテーブル形式で登録する放電パターンテーブル23と、放電停止時に放電制御部22によって所要時間だけバッテリーを放電させた後のバッテリー電圧に基づき残容量を演算する実残容量演算部24から構成されている。

【0036】次に、上記構成の自動車バッテリーの残容量指示装置の動作について説明する。充電器3をバッテリー1に接続し、充電を開始すると、充電情報入力部20が充電開始情報を受けて充電時間タイマ21が充電時間の計時を開始する。

【0037】そして満充電電圧に到達し、あるいは途中で強制的に充電停止すると、放電制御部22は充電時間タイマ21が計時している充電時間を入力し、電圧入力部19からバッテリー電圧を入力し、放電パターンテーブル23を参照して充電時間とバッテリー電圧とに対応する所要放電時間を求め、これに基づいてバッテリー1を強制放電させる。

【0038】この強制放電は、例えば、電動機をロックした状態でモータ電流を供給することにより、あるいは放電抵抗にバッテリー電流を流すことによって実現することができる。

【0039】強制放電処理が完了すると、実残容量演算部24が電圧入力部19からバッテリー電圧を入力し、このバッテリー電圧に対応するバッテリー残容量を演算し、初期残容量として減算器8に出力する。

【0040】こうして、この第3の実施例では、充電停止後、強制的に所定時間だけバッテリーに強制放電させることによって見かけ上高くなっている電圧を実残容量に見合う程度まで低下させ、その電圧に基づいて実残容量を算出し、初期残容量としてメータ9に表示させるので、メータ9が表示する残容量をほぼ実残容量に一致したものとすることができ、従来のようにメータ9がエンプティになる前にバッテリーが上がってしまったり走行できなくなったり、バッテリー液がなくなってしまうたりする問題を回避することができ、バッテリーメータの信頼性を高めることができる。

【0041】しかもこの第3の実施例でも、充電停止時に直ちに初期残容量を算出してメータ9に表示させることができるので、第1の実施例のように図3に示す走行禁止時間帯T1～T3が必要でなくなり、充電停止後すぐにバッテリー1を使用することができる。

【0042】なお、上記各実施例において、バッテリー電圧を落ちつかせるまでのタイマ12の時間設定、残容量データテーブル17の残容量データ、放電パターンテーブル23の放電パターンなどはバッテリー1の特性によって種々変化するものであり、数式によって画一的に設定

することができるものではないので、バッテリーの種類、メーカ、容量などに応じて実験的に決定し、登録するものである。

【0043】

【発明の効果】以上のように請求項1の発明によれば、バッテリーの充電停止後、タイマによって一定時間を計時させ、その後に実残容量演算部がバッテリー電圧検出部の検出するバッテリー電圧に基づいて初期残容量を演算し、この実残容量演算部が演算する初期残容量から使用電力を減算していくことによってメータにバッテリーの残容量を指示させるようにしているので、充電停止直後の見かけ上高く出る電圧に基づいて初期残容量を決める場合と異なり、実残容量とほぼ一致するまでバッテリーの電圧を落ちつかせ、その電圧に基づいて初期残容量を求めてメータに指示させることができ、メータ指示を常にバッテリーの実残容量と一致したものとすることができる。

【0044】請求項2の発明によれば、実残容量演算部が、バッテリーの液温度とバッテリーの充電時間との組合せによってバッテリー残容量を決定する残容量データテーブルのデータテーブルを参照して、現実のバッテリーの液温度と充電時間との組合せに基づいてバッテリーの実残容量を求め、この実残容量演算部が求める実残容量を初期残容量としてメータに指示させるようにしているので、充電停止直後の見かけ上高く出る電圧から直接、初期残容量を決める場合と異なり、見かけ上高く出る充電停止直後の電圧に対して残容量データテーブルに基づく補正によって実残容量を求めて初期残容量としてメータに指示させることができ、メータ指示を常にバッテリーの実残容量と一致したものとすることができる。

【0045】しかもこの場合、充電停止後すぐに使用することができる利点もある。

【0046】請求項3の発明によれば、バッテリー電圧と充電時間との組合せによってバッテリー電圧から算出される見かけ上の残容量が実残容量に一致するまでに必要とするバッテリーの放電時間を決定する放電パターンテーブルを参照して、充電停止時の現実のバッテリー電圧と放電時間に対応する放電パターンを決定し、この放電パターンにしたがってバッテリーを所定時間だけ放電させ、この強制放電後に電圧検出部から入力されるバッテリー電圧に基づいてバッテリーの実残容量を演算して初期残容量とし、メータに指示させるようにしているので、充電停止直後の見かけ上高く出る電圧に基づいて初期残容量を決める場合と異なり、実残容量とほぼ一致するまでバッテ

リの電圧を落ちつかせ、その電圧に基づいて初期残容量を求めてメータに指示させることができ、メータ指示を常にバッテリーの実残容量と一致したものとすることができる。

【0047】しかもこの場合、充電停止後すぐに使用することができる利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1～請求項3の発明の各実施例の共通する回路構成を示すブロック図。

【図2】請求項1の発明の一実施例の残容量演算部の内部構成を示すブロック図。

【図3】上記実施例の残容量演算部の動作を示すグラフ。

【図4】請求項2の発明の一実施例の残容量演算部の内部構成を示すブロック図。

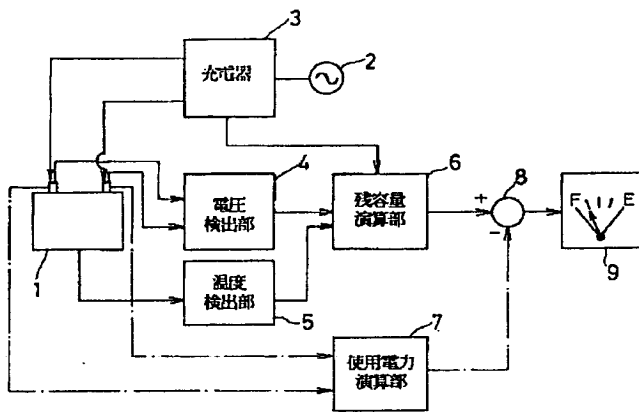
【図5】請求項3の発明の一実施例の残容量演算部の内部構成を示すブロック図。

【図6】従来例のバッテリー特性を示すグラフ。

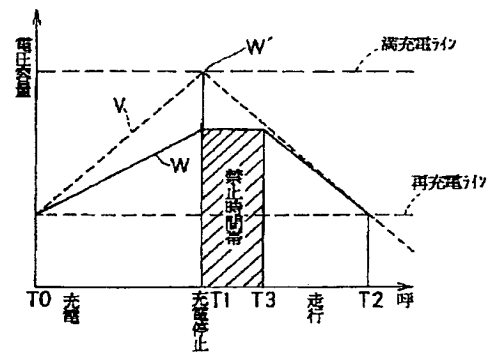
【符号の説明】

- 1 バッテリー
- 3 充電器
- 4 電圧検出部
- 5 温度検出部
- 6 残容量演算部
- 7 使用電力演算部
- 8 減算器
- 9 メータ
- 10 電圧入力部
- 11 充電情報入力部
- 12 タイマ
- 13 実残容量演算部
- 14 電圧入力部
- 15 温度入力部
- 16 充電情報入力部
- 17 残容量データテーブル
- 18 実残容量演算部
- 19 電圧入力部
- 20 充電情報入力部
- 21 充電時間タイマ
- 22 放電制御部
- 23 放電パターンテーブル
- 24 実残容量演算部

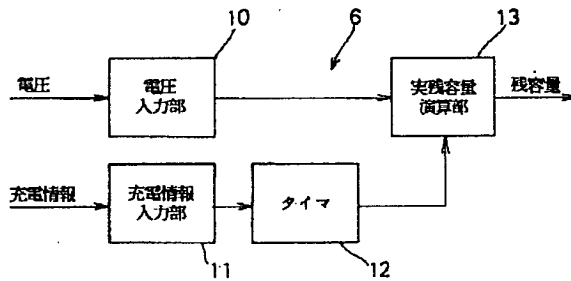
【図1】



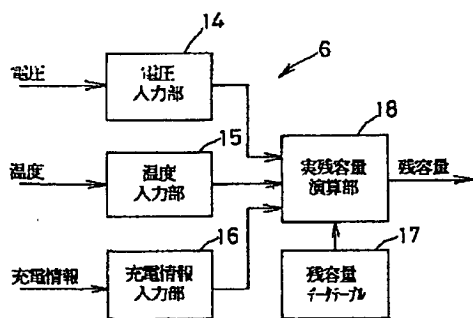
【図3】



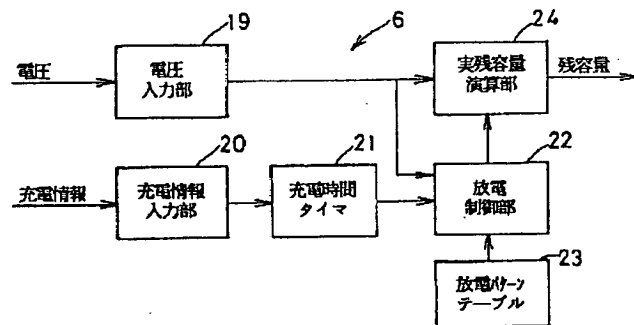
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

